

OULUN SEUDUN  
AMMATTIKORKEAKOULU



**Antti Mehtätalo**

**Tietokoneen hankkiminen**

**Itse koottu vai pakettikone**

## **RAPORTIN NIMIÖSIVU**

### **Tietokoneen hankkiminen**

**Itse koottu vai pakettikone**

Antti Mehtätalo  
Opinnäytetyö  
Syksy 2011  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

---

Tekijä(t): Antti Mehtätalo

Opinnäytetyön nimi: Tietokoneen hankkiminen, Itse koottu vai pakettikone

Työn ohjaaja(t): Jukka Karlström

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2011

Sivumäärä: 40 + 3 liitesivua

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, kannattaako tietokonetta hankittaessa keskusyksikkö koota itse vai hankkia se valmiina pakettina. Ensiksi esiteltiin kaikki tietokoneessa tarvittavat komponentit ja kuvattiin, mitä ne tekevät. Tavoitteena oli myös selvittää kuinka hankalaa nykypäivänä on koota tietokone komponenteista ja kuinka aikaa vievää se on. Myös mainosten vertailu konepakettien ja itse kootun tietokoneen välillä suoritettiin ja hintaerot laskettiin.

Tutkimuksessa käytettiin Internetin keskustelupalstoja yleisen kuvan saamiseksi ja lainattiin OAMK:n kirjastosta kirjoja ja lehtiä, joita käytettiin oikeiden termien ja osien oikeellisuuden varmistamiseksi. Ohjeet tietokoneen kokoamiseen on myös sisällytetty työhön. Kokoamisvaihe on kuvitettu runsaalla määrällä kuvia työn vaiheiden havainnollistamiseksi.

Tutkimus osoitti, että tietokoneen keskusyksikkö kannattaa vieläkin rakentaa itse, jos toivoo käyttävänsä sitä raskaampaan työskentelyyn tai pelaamiseen, koska pakettikoneet ovat hieman vajaita tiedossa ja oleellisten komponenttien tarkat kuvaukset puuttuvat ja tulevaisuudessa tietokoneen päivitys voi olla hankalaa. Tutkimuksessa myös selvisi että tietokoneen komponenttien hankkiminen ja kokoaminen itse on halvempaa eikä ollenkaan vaikeaa, kun on perehtynyt ohjeisiin.

Jatkokehityksenä opinnäytetyöhön voisi lisätä käyttöjärjestelmien asennuksen ja vertailun, kuten myös kannettavien tietokoneiden vertailun pöytäkoneiden kanssa.

---

Asiasanat: tietokone, komponentit, kokoaminen, ohjeet

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences

Degree Programme of Business Information Systems

---

Author(s): Antti Mehtätalo

Title of thesis: Acquiring a computer, self built or premade

Supervisor(s): Jukka Karlström

Term and year when the thesis was submitted: Fall 2011      Number of pages: 40 + 3 attachments

---

The purpose of this thesis was to determine whether it is better to build the system unit from components by yourself or to just buy a ready-made package. First, we introduced all the components were introduced and their purpose was described. The aim was also to find out how hard and time consuming it is to build a computer nowadays. Moreover, advertisements of ready-made and self-assembled computers were compared as well as price differences were calculated.

The research utilised Internet's forums to get a general idea, and the books and magazines from the OAMK library were used to verify the integrity of the terms and components. The assembling instructions are included in the thesis. The assembly stage is illustrated with pictures to clarify the different stages of the process.

The research has shown that it is still better to build your own computer yourself if you hope to use it for gaming or work that needs a bit more power, because the ready-made computers lack the information on the parts they hold inside, and future upgrades can prove to be difficult. The study also shows that it is cheaper and not all that difficult to build the computer you want, as long as you have gotten familiar with the instructions.

Further development of the thesis could include the installation of operating systems and comparison, also an additional comparison with laptops.

---

Keywords: computer, components, building, instructions

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
1.1	Tietokoneiden määrä kotitalouksissa	7
1.2	Kokoamisen kokeilu	8
2	TIETOKONEEN OSAT	9
2.1	Emolevy	9
2.2	Suoritin	9
2.3	Muisti	9
2.4	Kiintolevy	10
2.5	Näytönohjain	10
2.6	Optiset levyasemat	10
2.7	Verkkokortti	10
2.8	Äänikortti	11
2.9	Virtalähde	11
2.10	Kotelo	11
2.11	Oheislaitteet	11
2.11.1	Näyttö	11
2.11.2	Näppäimistö ja hiiri	11
2.11.3	Tulostin	12
2.11.4	Kuvanlukija	12
3	TIETOKONEEN KOMPONENTTIEN KEHITYS	13
4	MAINOSTETUT KONEPAKETIT	17
4.1	Pelikone	17
4.2	Kone peruskäyttöön	18
5	TIETOKONEEN KOKOAMISOHJEET	20
5.1	Kotelon valmistelu	20
5.2	Suorittimen ja muistien asennus	23
5.3	Emolevyn asentaminen koteloon	29
5.4	Näytönohjaimen ja massamuistien asennus	33
6	TIETOKONEEN KOKOAMINEN ENSIMMÄISEN KERRAN	37

6.1	Kokoamisen aloitus	37
6.2	Kokoamisessa ilmenneet ongelmat	37
6.3	Kokoamisen lopputulos	37
7	YHTEENVETO	39
	LÄHTEET	40
	LIITTEET	41

# 1 JOHDANTO

Ensimmäisen tietokoneeni sain 90-luvun puolivälissä, ja se palvelikin aikansa erittäin hyvin, ja pelejäkin tuli pelattua, ja muutenkin se oli ensikosketukseni tietotekniikkaan. Kaverillani myös oli tietokone, mutta se aina jotenkin tuntui tehokkaammalta tai nopeammalta, vaikka se oli vanhempi kuin minun tietokoneeni. Minun tietokoneeni oli pakettikone, jonka vanhempani ostivat minulle lahjaksi. Vasta myöhemmin, kun ymmärsin aukaista tietokoneen, takuun kauan sitten umpeuduttua, huomasin että koneessani oli liian vähän muistia. Kone oli muuten kelpo kone mutta muistista oli tullut pullonkaula, joka hidasti kaikkea muuta koneen toimintaa. Muutama vuosi vierähti, ja vanhan tietokoneen aika oli jo mennyt. Seuraavan koneen, jonka hankin, kokosin osista kokeilumielessä ja varmistin, että pullonkauloja ei syntyisi.

Minulta usein kysytään mielipidettä tietokonepaketeista ja jostain valmiista kokoonpanosta, mutta olen aina suositellut ystäväilleni koneen itse rakentamista, koska olen vahvasti uskonut, että se on kaikista opiskelijaystävällisin tapa ja samalla pääsee perehtymään omaan tietokoneeseensa ja osaa vikatilanteessa korjata sen tietokoneensa. Pakettikoneiden vika on usein ollut tehottomuus, joka ilmeni pienenä tallennuskapasiteettina tai tehottomuutena pyörittää uusia pelejä. Mielestäni, jos haluaa tietokoneestaan tasapainoisen ja omaa mieltä vastaavan, on se rakennettava itse. Olen suositellut kokoamista ystäväilleni, mutta usein vastauksena on, että se on liian vaikeaa tai, mitä jos jokin menee väärin.

## 1.1 Tietokoneiden määrä kotitalouksissa

Tilastokeskuksen tekemän tutkimuksen mukaan keväällä 2011 tietokone oli jo 85 prosentissa suomalaisista kotitalouksista. Myös useampien tietokoneiden määrä kasvaa per kotitalous. 39 prosentissa talouksista oli useampi kuin yksi tietokone. Kotien tietokonekanta muuttuu myös siten että kannettavat yleistyvät ja pöytäkoneet vähenevät, tosin melko hitaasti. (Tilastokeskus 2011, hakupäivä 27.10.2011.)

Tietokoneita on siis kodeissamme melko paljon, joten miksi ei käyttäisi hieman aikaa ja vaivaa panostaakseen hankintaansa. Crucial on tehnyt tutkimuksen, kuinka monen vuoden välein tieto-

koneet vaihdetaan uuteen, ja vaihtoväli näyttäisi olevan 4,5 vuotta. Se on pitkä aika käyttää huonoa konetta, johon ei ole tyytyväinen. (Leather, 2011 hakupäivä 16.5.2011).

## **1.2 Kokoamisen kokeilu**

Itse henkilökohtaisesti olen koonnut monia tietokoneita ja ajan saatossa oppinut joskus kanta-päänkin, kautta miten tietokone kootaan. Mutta nyt haluan tietää onko tietokoneen kokoaminen vielä nykypäivänä niin hankalaa kuin, monet ihmiset toteavat, vai onko pakettikone jo aivan yhtä vartenotettava vaihtoehto. Tarkoituksena on myös hieman katsoa, mitä tietokoneen sisällä on ja mitä kaikkea hankintalistalle pitää laittaa tietokonetta hankittaessa.



## **2 TIETOKONEEN OSAT**

### **2.1 Emolevy**

Emolevy on tietokoneen kannalta ratkaisevassa osassa. Sen ominaisuudet vaikuttavat koko tietokoneen toimintamahdollisuuksiin, lisälaittevalikoimaan ja suorituskykyyn.

Emolevy on suurikokoinen piirilevy, joka sijoitetaan kotelon pohjalle tai tornikotelossa toiselle pystyseinälle. (Flyktman 2008, 13.)

Emolevy määrittää muut tietokoneeseen tulevat komponentit, joten emolevyn valintaan kannattaa käyttää aikaa oman tietokoneen suunnittelussa, koska sen pohjalle rakennetaan koko keskusyksikkö. Emolevy on se osa, jonka kautta kaikki muut tietokoneen komponentit kommunikoivat keskenään.

### **2.2 Suoritin**

Suoritin on piipohjaisesta puolijohteesta valmistettu pieni elektroninen mikropiiri. Se koostuu hyvin suuresta määrästä transistoreita, jotka on yhdistetty toisiinsa. Transistorien avulla suoritin voi varastoida tietoa ja suorittaa erilaisia tehtäviä, kuten päättely- ja laskutehtäviä. Suorittimella on myös määräävä tekijä tietokoneen ominaisuuksissa ja tiedonkäsittelynopeudessa. Suoritin on tietokoneen työjuhta, joka suorittaa kaikki koneen toiminnot. Suorittimen tehokkuutta mitataan hertseinä. Nykyisin suorittimet ovat jo niin tehokkaita, että puhutaan Gigahertseistä (sama).

### **2.3 Muisti**

Muisti sijaitsee emolevyllä ja se asennetaan muistimoduuleilla tai muistikammoilla, joiksi niitä kutsutaan niiden kampa muistuttavan ulkomuodon vuoksi. Tätä tärkeää muistia kutsutaan keskusmuistiksi, koska tietokoneessa on muitakin muisteja. Keskusmuistista käytetään myös nimitystä RAM-muisti. Kun tietokoneesta katkaistaan virta, muistissa olevat tiedot häviävät. Keskusmuisti on niin sanottua käyttömuistia, joka vaikuttaa koneen käytön sujuvuuteen. Isommalla määrällä muistia useampaa ohjelmaa voidaan ajaa rinnakkain (sama.)

## **2.4 Kiintolevy**

Kiintolevyä käytetään tietokoneissa pysyväismuistina. Siellä pidetään kaikki käytettävät ohjelmat ja tiedostot. Kun tietokoneesta katkaistaan virta, kiintolevyllä olevat tiedostot säilyvät.

Kiintolevyä käytetään muun muassa Windows-käyttöjärjestelmissä myös virtuaalimuistina eli keskusmuistin jatkeena. (Flyktman 2008, 13.)

## **2.5 Näytönohjain**

Näytönohjaimen tehtävänä on lähettää kuva näytölle. Näyttötarkkuus, tehokkuus, virkistystaajuus ja värien määrä riippuvat näytönohjaimesta. Tietenkin myös käytettävän näytön on kyettävä samaan tarkkuuteen ja virkistystaajuuteen. LCD-näytöissä virkistystaajuudella ei ole sinänsä merkitystä, koska tarvittava virkistystaajuus on varsin pieni (sama).

Nykyisin näytönohjaimet ovatkin kuin pieniä tietokoneita, joilla on omat suorittimensa ja muistinsa joiden tehtävä on näyttää raskasta grafiikkaa (Flyktman 2008, 14; Rousu 2009, 59).

## **2.6 Optiset levyasemat**

Optinen asema on tietokoneissa nykyään vakiona. Optisella asemalla voidaan lukea CD-, DVD- ja Blu-ray-levyjä laservalon avulla. Blu-ray-asemat tukevat myös DVD- ja CD-levyjä. DVD-asemat tukevat myös CD-levyjä. Tavalliset CD-asemat ovat jo hyvin harvinaisia.

Kirjoittavilla asemilla voidaan tietoa myös kirjoittaa kirjoituksen mahdollistaville levyille. Optiset asemat ovat hitaampia ja kapasiteetiltaan pienempiä kuin kiintolevyt, mutta itse optinen levy on halpa, vaihdettavissa ja helposti siirrettävissä eri kohteisiin. (em.)

## **2.7 Verkkokortti**

Verkko-ohjaimen avulla tietokone tai muu laite liitetään lähiverkkoon ja Internet-verkkoon. Verkko-ohjain voi lähettää tietoa langattomasti tai langallisena, jolloin tarvitaan verkkokaapelit laitteiden

välille. Nykyaikaisissa tietokoneissa verkkokortti on sisäänrakennettu, emolevylle jolloin sitä ei tarvitse erikseen hankkia.

## **2.8 Äänikortti**

Kuten verkkokortti, ääniominaisuudet löytyvät nykyisin emolevyltä, mutta parempia ääniominaisuuksia esimerkiksi musiikintekokäyttöön haluava käyttäjä ostaa erillisen kortin, jossa on paremmat liitännät ja säätömahdollisuudet.

## **2.9 Virtalähde**

Virtalähteen tehtävänä on muuntaa pistorasiasta tuleva vaihtojännite oikean suuruiseksi tasajännitteiksi. Virtalähteen on toimittava tasaisesti, sillä jännitevaihtelut saattaisivat rikkoa laitekomponentteja. Virtalähde tulee nykyään mukana useimmissa koteloissa. (Rousu 2009, 59.)

### **2.10 Kotelo**

Kotelo toimii tietokoneen rakennusaluksena, johon kaikki edellä mainitut komponentit sijoitetaan, ja näistä muodostuu keskusyksikkö. Kotelo toimii myös suojana tietokoneen komponenteille ja onkin suotavaa pitää kotelo kiinni, kun tietokonetta käytetään.

### **2.11 Oheislaitteet**

Oheislaitteita ei laiteta itse keskusyksikön sisään, mutta ne ovat tarpeellisia tietokonetta käytettäessä.

#### **2.11.1 Näyttö**

Näytössä näkyvät ohjelmien ja käyttöjärjestelmän toiminnot, ja niitä hallitaan siten myös näytön avulla. Yleisin näyttötekniikka on kuvaputken syrjäyttänyt LCD-näyttö.

#### **2.11.2 Näppäimistö ja hiiri**

Näppäimistö ja hiiri ovat laitteita, joiden avulla tietokonetta ohjataan. Näppäimistöllä kirjoitetaan tekstiä ja komentoja. Hiiren avulla ohjataan näytöllä liikkuvaa kohdistinta, jolloin voidaan suorittaa valintoja, siirtää objekteja tai vaikkapa piirtää piirto-ohjelmilla (sama.)

### **2.11.3 Tulostin**

Tulostimella voidaan tulostaa tekstiä ja kuvia paperille, Yleisimmät tulostustekniikat ovat mustesuihku ja laser. (Rousu 2009, 59.)

### **2.11.4 Kuvanlukija**

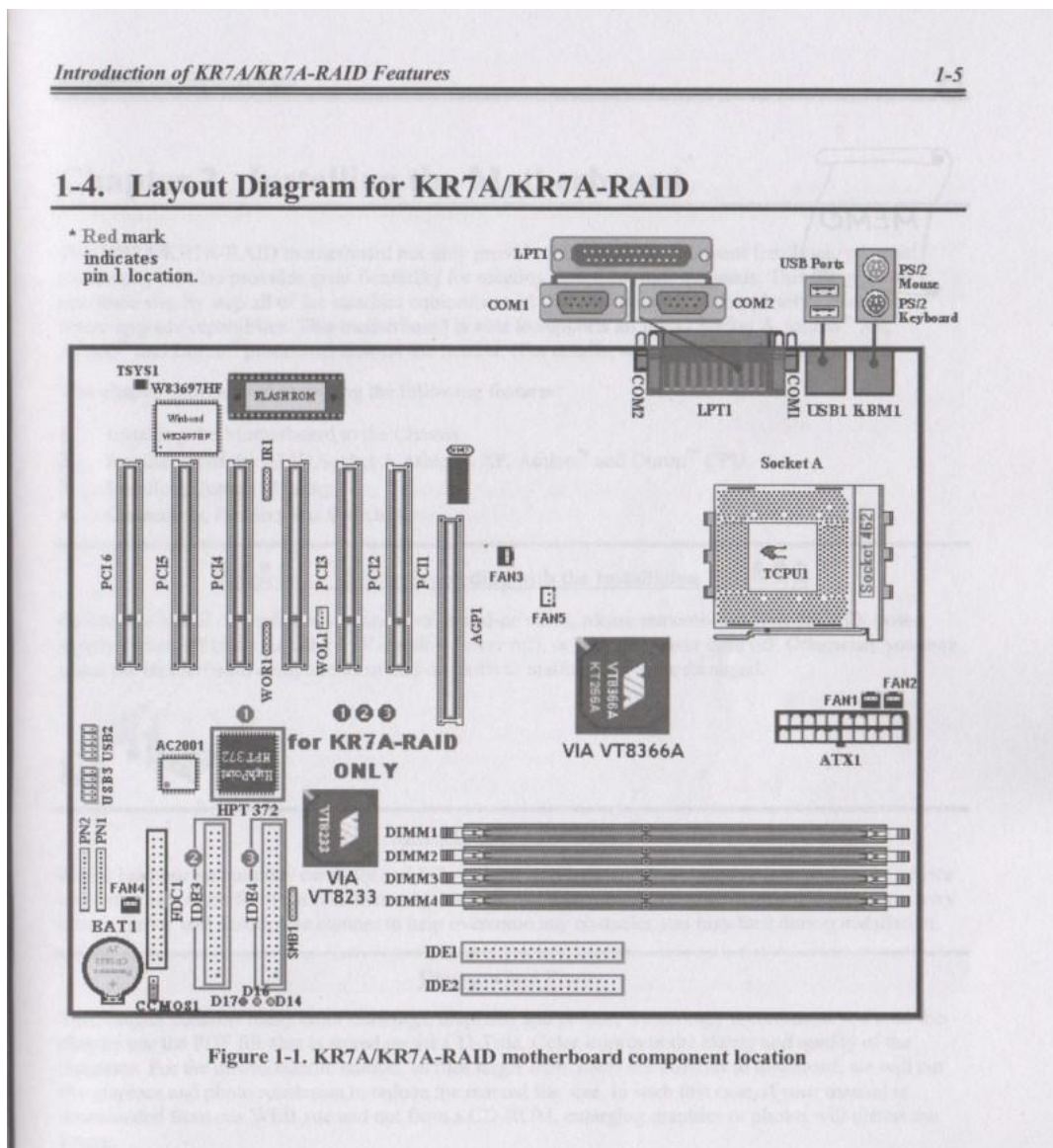
Kuvanlukijalla eli skannerilla voidaan lukea valokuvia ja muuta painettua materiaalia sähköiseen tiedostomuotoon ja käsitellä sitä tietokoneella (sama).

### 3 TIETOKONEEN KOMPONENTTIEN KEHITYS

Tarkoitus on selvittää tietokoneen komponenttien kehitys viimeisen 10 vuoden aikana, jolloin tietokoneet ja Internet alkoivat yleistyä. Miten tietokoneen komponentit ovat kehittyneet fyysisesti, ja miten käyttäjäystävällisyys on muuttunut vuosien varrella.

Ulkoisesti katsottuna käyttäjälle ei ilmene kotelon ulkomuodosta mitään, sisällä on joten on hyvä hieman katsoa kotelon sisälle, miten tarvittavat koneen osat ovat muuttuneet.

Esimerkkinä emolevyn ulkomuoto skannattuna kahdesta eri ohjekirjasta.

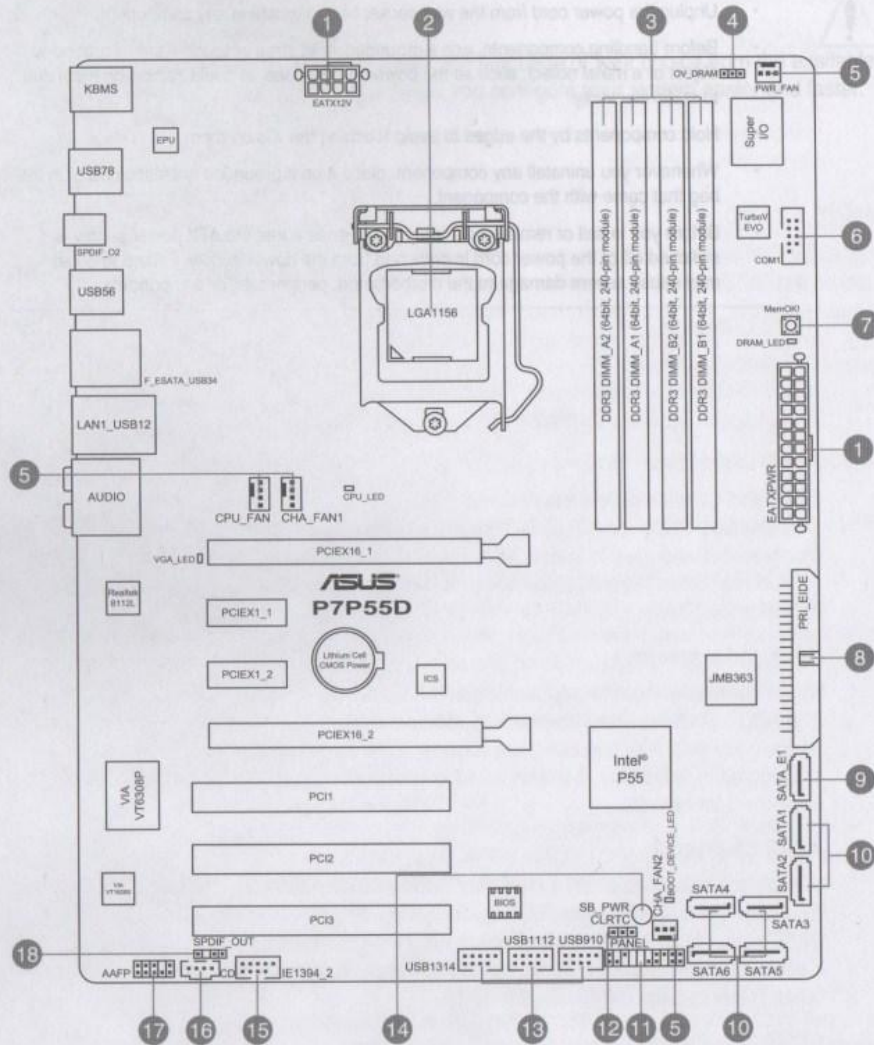


Kuvio 1. ABIT KR7A/KR7A-RAID-emolevy

Kyseinen kuvio on skannattu noin 2000-luvun alkupuolelta olevasta ABIT KR7A/KR7A-RAID-emolevyn ohjekirjasta josta ilmenee komponenttien sijoittelu emolevyllä. Pystyasennosta katseltuna voimme havaita että suoritin on yläreunassa ja sen oikealla puolella on virtaliitin ja muistipaikat. Alapuolelta löytyvät laajennuspaikat näytönohjaimelle ja lisäkorteille. Oikeassa reunassa on kaapeleiden liitinpaikat kiintolevyille ja optiselle asemalle.

## 2.2 Motherboard overview

### 2.2.1 Motherboard layout



Refer to **2.8 Connectors** for more information about rear panel connectors and internal connectors.

Uudempaa 2010-vuodelta olevaa ASUS P7P55D emolevyä katselemalla ei kovin moni asia näytä muuttuneen. (Kuvio 2.)

Näitä kahta eri ohjekirjaa vertailemalla on helppo huomata, että komponenttien sijoittelu on melkein pä identtinen näin kymmenen vuoden jälkeenkin. Pieniä eroavaisuuksia on kuitenkin havaittavissa kuten että nykyään emolevyyn sisältyy enemmän ominaisuuksia kuin ennen, esimerkiksi enemmän USB-portteja. Myös itse laitteita on sisällytetty emolevyyn, tässä tapauksessa äänikortti ja verkkokortti, joita ei vanhassa emolevyssä ollut saatavilla kuin erillisinä lisäkortteina. Muutamat vanhat liitännät ovat kadonneet, ja ne on korvattu uudemmilla ja nopeammilla versioilla, mutta niiden toimintaperiaate on sama kuin ennenkin.

Sama teema jatkuu muissakin laitteissa. Ulkoisesti esimerkiksi kiintolevyt ja näytönohjaimet pysyvät samankokoisina, mutta tekniikan kehittyessä laitteisiin pystytään mahdollittamaan parempaa teknologiaa, jolloin ne ovat nopeampia ja tuottavat vähemmän lämpöä kuin edeltäjänsä. Myös virrankulutusta on saatu pienennettyä nykyajan teknologialla



## 4 MAINOSTETUT KONEPAKETIT

Lehdissä monesti mainostetaan tietokoneita muutamalla sanalla, kuten ”Pelikone” tai ”Järeä multimediakone”, mutta joskus ne voivat olla hieman harhaanjohtavia.

Tietenkin näissä koneissa on kaikki valmiina, ja kun kotiin pääsee ja nostaa koneen pöydälle ja kytkee kiinni, se on minuuteissa käyttövalmis. Mutta kuinka paljon tällainen pakettikone maksaisi jos sen kokoaisikin samoista komponenteista itse?

### 4.1 Pelikone

Otetaan verkkokaupan mainoslehdessä ote, ”On tehokas pöytäkone pelikäyttöön” -tekstillä varustettu mainos. (Liite 1.)

Nettisivuilta kerätyt tiedot:

Asus Essentio CG8350 i5-2320/12 GB/1 TB/GTX560 Ti/DVD/Windows 7 Home Premium -pöytätietokone.

Asus Essentio CG8350 on tehokas pöytätietokone pelikäyttöön! Järjestelmää vauhdittaa neljällä ytimellä varustettu huippunopea Intel® Core™ i5-2320 -prosessori, 12 gigatavua keskusmuistia ja teratavun kovalevy.

Pelit ja elokuvat kiihdyttää nopea NVIDIA GTX560 Ti -näytönohjain, jossa on 1 GB omaa muistia. Käyttöjärjestelmänä Windows 7 Home Premium 64 bit. Office Trial -koekäyttöoikeus.

Intel® Core™ i5-2320 prosessori (6M Cache, 3.0 GHz)

12 GB DDR3 keskusmuisti

1 TB 7200 RPM SATA kovalevy

NVIDIA GTX560 Ti 1 GB näytönohjain

High Definition 7.1 äänikortti

DVD 24x asema

Gigabit Ethernet  
5.25" paikat: 2 kpl  
PCI-paikat: 2 kpl  
PCI-Express -paikat: 2 kpl 16x(1 kpl @ x16, 1 kpl @ x4)  
USB-portit: 8 kpl USB 2.0, 2 kpl USB 3.0  
HDMI- ja DVI-ulostulot  
Integroitu 16-in1 muistikortinlukija  
Windows 7 Home Premium 64-bit (Nordic) käyttöjärjestelmä  
Suositushinta 949.90 euroa

Sama konepaketti koottuna verkkokaupan omassa verkkokaupassa mahdollisimman samoista komponenteista. Emolevyn mallia ei löytynyt mistään, mutta tilalle otin samantyyppisen jossa on samat mainostetut ominaisuudet. Halvempikin olisi ollut mutta en valinnut sitä omaan pakettiini koska se oli varastosta loppunut.

Ostoskorini hinnaksi muodostuu 740.20 euroa (liite 2). johon pitää lisätä vielä Windowsin home premiumin keskihinta 181 euroa, jonka katsoin hintaseuranta.fi:stä. Kokonaispaketille tulee siis hintaa 921,2 euroa joten säästöä tulee hieman, noin 20 euroa itse kootun paketin eduksi. Mutta huomattakoon, että itse kootussa paketissa muistia on enemmän ja emolevy on varustettu useammalla lisäkorttipaikalla. Huomattavaa myös on että itse kootussa paketissa jokaisella komponentilla on erillinen takuu. Pelkällä suorittimellakin takuu on jo 36 kuukautta kun pakettikoneella on vain 24 kuukautta.

## 4.2 Kone peruskäyttöön

Otetaan sitten katsaus kilpailevan verkkokaupan halpaan peruskoneeseen, joka soveltuu Internetin selaamiseen ja kevyeen mediakäyttöön.

Tiedot pakettikoneesta:

Jimm's Economy-sarja on suunniteltu niin yritysten kuin kotienkin peruskäyttöön! Nykyaikaisten perusosien ansiosta (mm. DDR3 muistit, vapaa PCI-E -näytönohjainväylä) Economy-sarja omaa hyvän päivitettävyyden jatkossakin.

Basic Economy 140 sisältää 2.7GHz:n taajudella toimivan AMD:n Sempron prosessorin, 2GB nopeaa DDR3 keskusmuistia, 250GB kiintolevyn ja polttavan DVD-aseman.

**Ominaisuudet:**

AMD Sempron 145 2.8GHz prosessori

NVIDIA Geforce 7025/nForce 630a piirisarjaan perustuva emolevy

2GB 1333MHz DDR 3 keskusmuistia

250Gb SATA -kiintolevy

Polttava DVD-asema

ATX-Tornikotelo + 350W virtalähde

Hinta 316 euroa.

Myös saman verkkokaupan osista koottu kone kuin missä pakettikone on myynnissä. Osien konaishinnaksi tulee 263,30 euroa. Tässäkin paketissa huomaamme, että itse koottuna tietokone on halvempi. (Liite 3.)

## 5 TIETOKONEEN KOKOAMISOHJEET

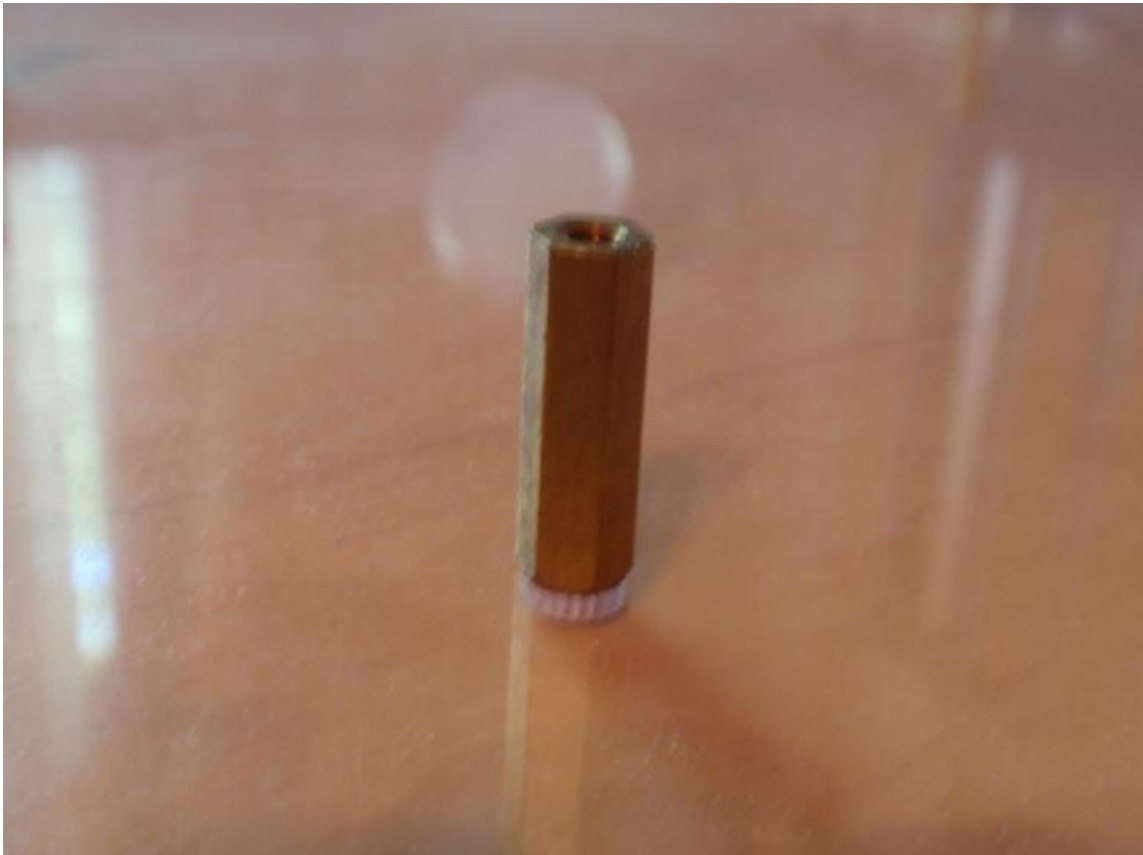
Seuraavaksi esitetään tietokoneen kokoamisohjeet alusta loppuun saakka, niissä ovat mukana kaikki tarvittavat komponentit, mitä keskusyksikkö tarvitsee toimiakseen. Ennen kokoamista on hyvä varata pöydälle tarvittavasti tilaa kotelolle ja komponenteille jolloin, asennuksesta tulee su-lavaa ja helppoa.

### 5.1 Kotelon valmistelu



Kuvio 3. Kotelon valmistelu

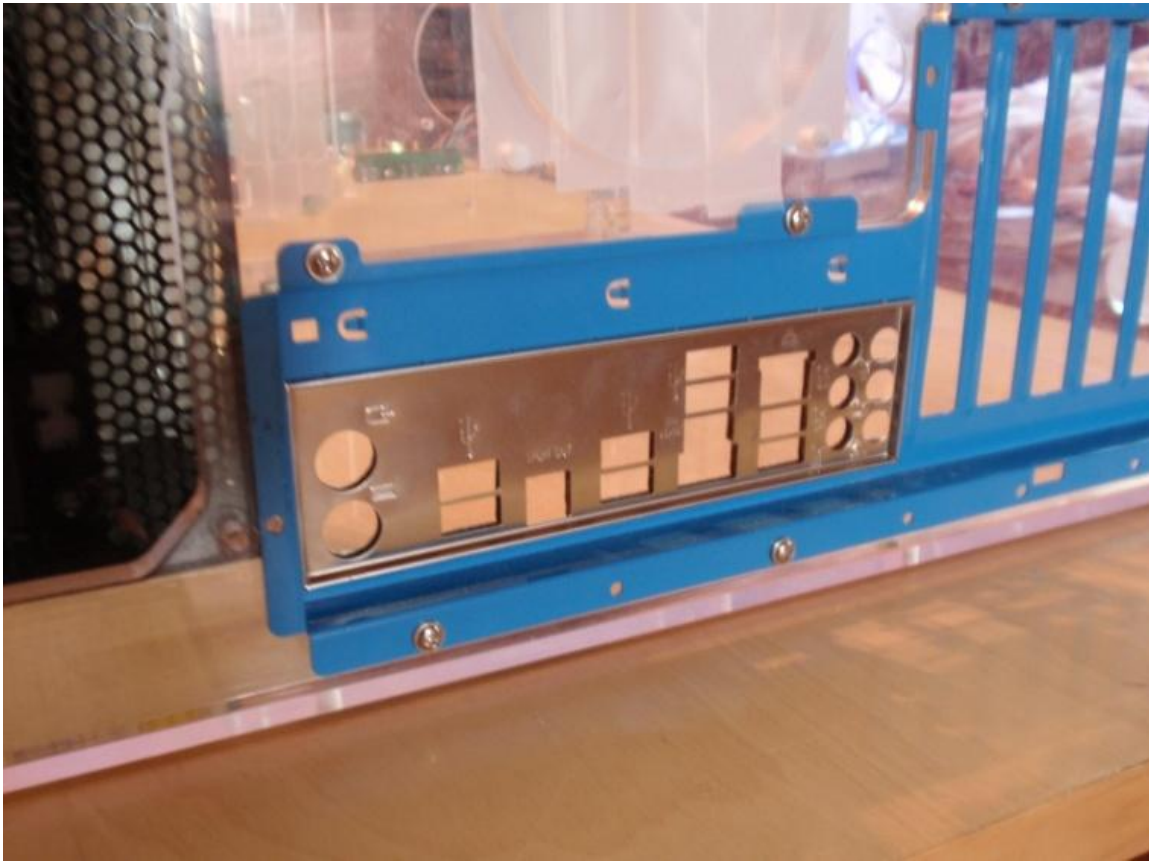
Ensimmäiseksi valmistellaan kotelo asennusta varten. (Kuvio 3.) Aseta kotelo kyljelleen pöydälle jossa sitä on helppo käsitellä. Irrota kotelon vasen kylkilevy, joka on kiinni muutamalla ruuvilla. Virtalähde ruuvataan neljällä ruuvilla kiinni, ellei se ole jo kotelossa valmiina. Varmista, että virtalähteen tuuletin tulee kohti kotelon sisäpuolta, jolloin se imee lämmintä ilmaa ulos kotelosta. Johdot kannattaa pitää ulkona kotelosta, etteivät ne jää roikkumaan eteen emolevyn asennuksen aikana.



*Kuvio 4. Korotuspalojen asennus*

Kotelon takaseinään ruuvataan emolevyn korotuskappaleet, jotka erottavat emolevyn juotoksia koskettamasta takaseinään ja näin estävät oikosulkuja. (Kuvio 4.) Korokepalat voi pyörittää käsin kiinni.

Korokepalojen asentamisen aikana kannattaa niitä verrata emolevyllä oleviin reikiin, jotta korokepaloja tulee oikea määrä. Tämä on helppo tarkistaa pitämällä emolevyä kotelon päällä tai tarkistamalla reikien määrä ohjekirjasta. Kaikkien tarvittavien korokepalojen kiinnittäminen on suositeltavaa, koska se minimoi emolevyn vääntymisriskiä asennettaessa esim. lisäkorteja.

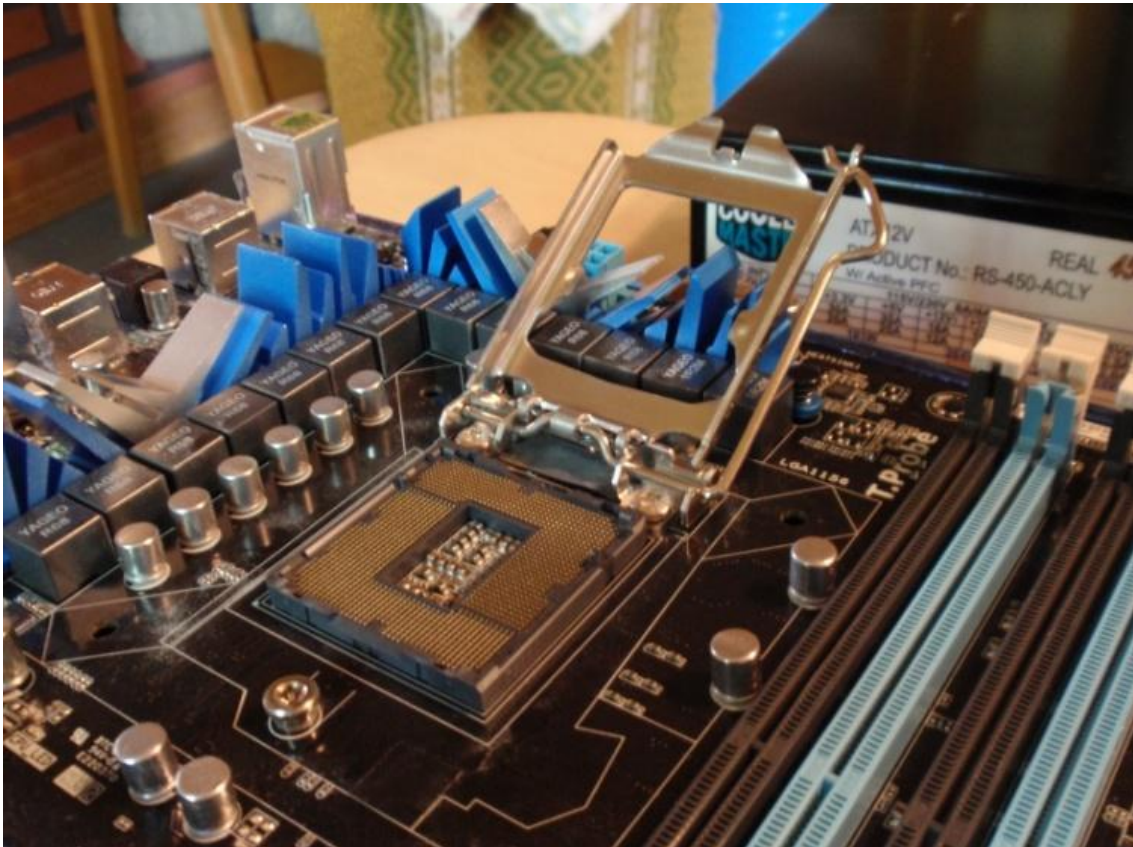


*Kuvio 5. Liitäntäpaneelin peitelevy*

Samalla kiinnitetään myös emolevyn liitäntäpaneelin peitelevy kotelon takaosaan. (Kuvio 5. Vaihe on tarpeellinen, jos kotelon mukana tullut peitelevy ei ole yhteensopiva emolevyn kanssa, tällöin levy on vaihdettava emolevyn mukana tulleeseen. Levyä painetaan sisältäpäin tasaisesti, kunnes se napsahtaa paikalleen.

## 5.2 Suorittimen ja muistien asennus

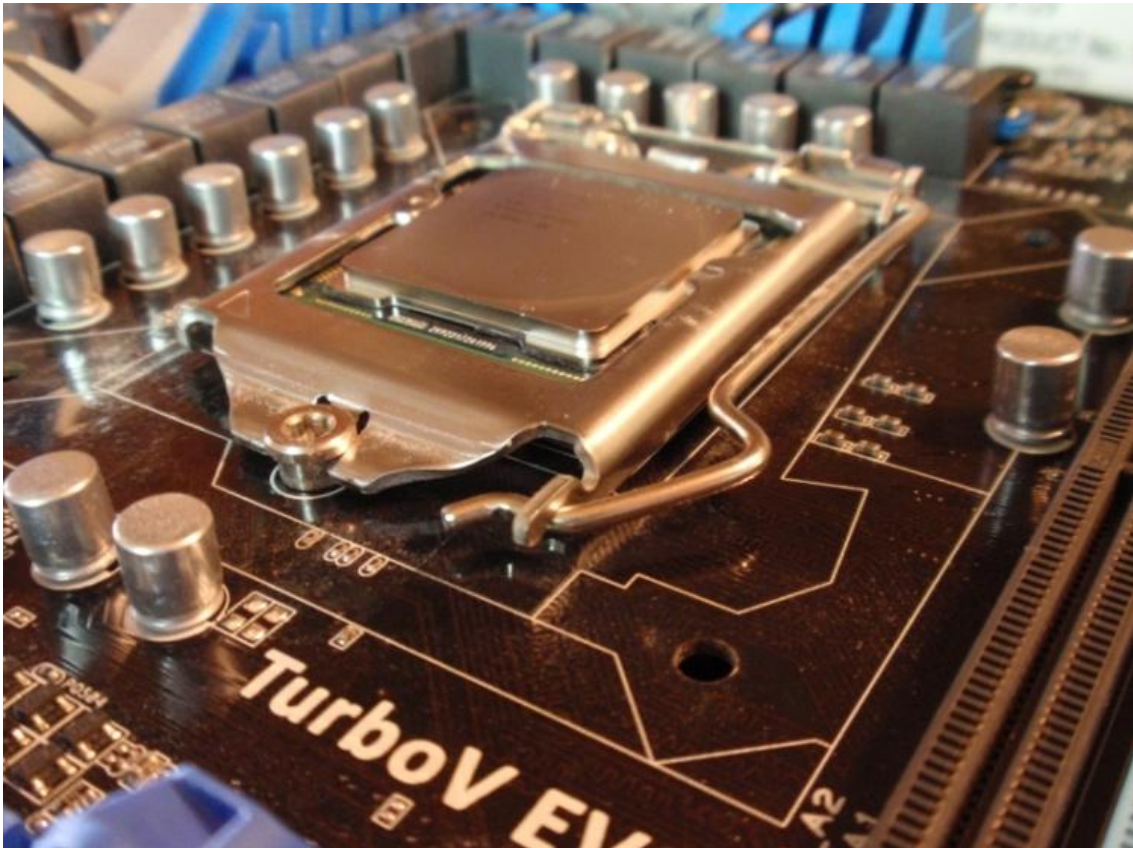
Seuraavaksi asennetaan emolevylle suoritin ja muistikammat, koska on helpompaa laittaa paikalleen ne kotelon ulkopuolella, ja näemme selvästi ovatko komponentit oikein kiinni. Emolevy kannattaa asettaa esimerkiksi sen oman pahvilaatikon päälle asennuksen ajaksi.



*Kuvio 6. Suoritinkanta*

Vedä suoritinkannan lukitussalpaa hieman ulospäin ja nosta se ylös samalla aukaisten lukitus Kanta. Vältä koskemasta suoritinkannan liittimiin. (Kuvio 6.)





*Kuvio 7. Suoritin asennettuna paikalleen*

Aseta suoritin suorittimen kantaan. Huomioi prosessorin reunoissa kolot, jotka vastaavat suorittimen kannassa olevia tappeja. Näin varmistut että suoritin tulee oikein päin. Kun suoritin on oikealla kohdalla, sen pitäisi vain tipahtaa paikalleen kuin itsestään, voimaa ei tarvita.

Sulje kansi ja väännä lukitussalpa paikalleen. (Kuvio 7.)

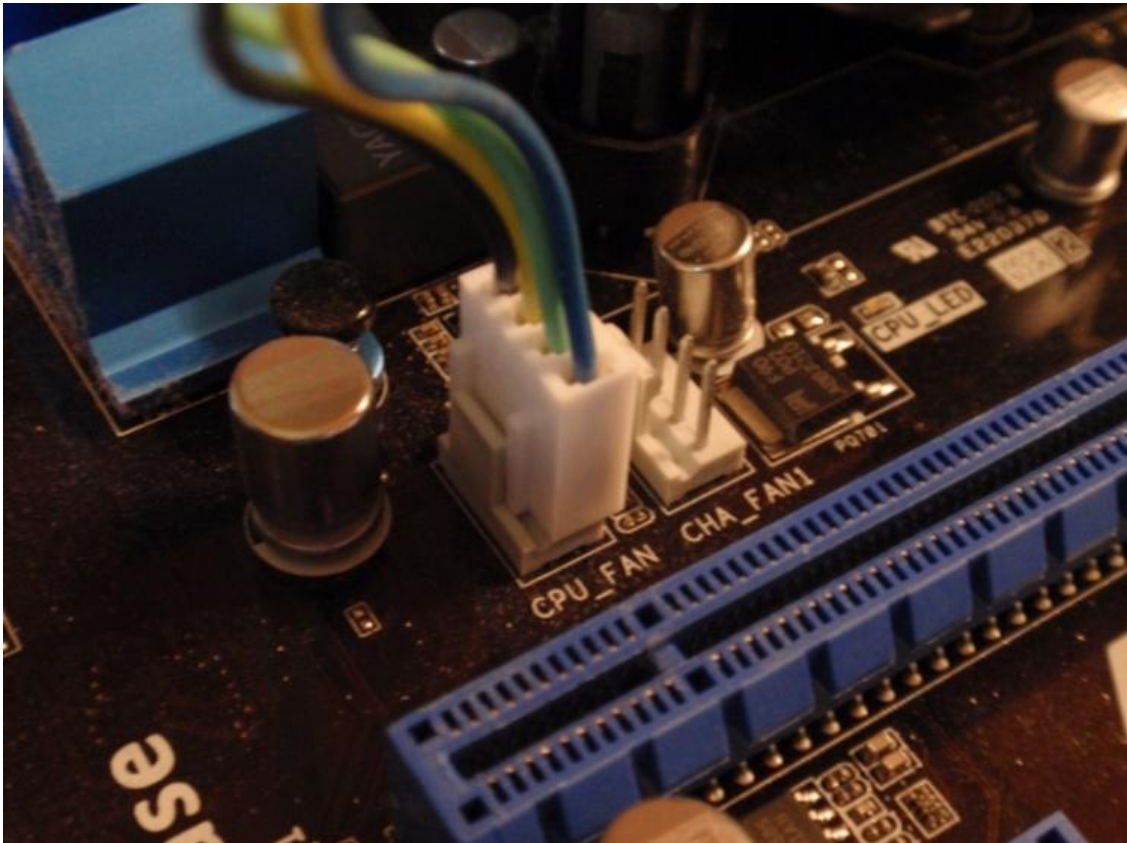




*Kuvio 8. Suorittimen jäähdytys*

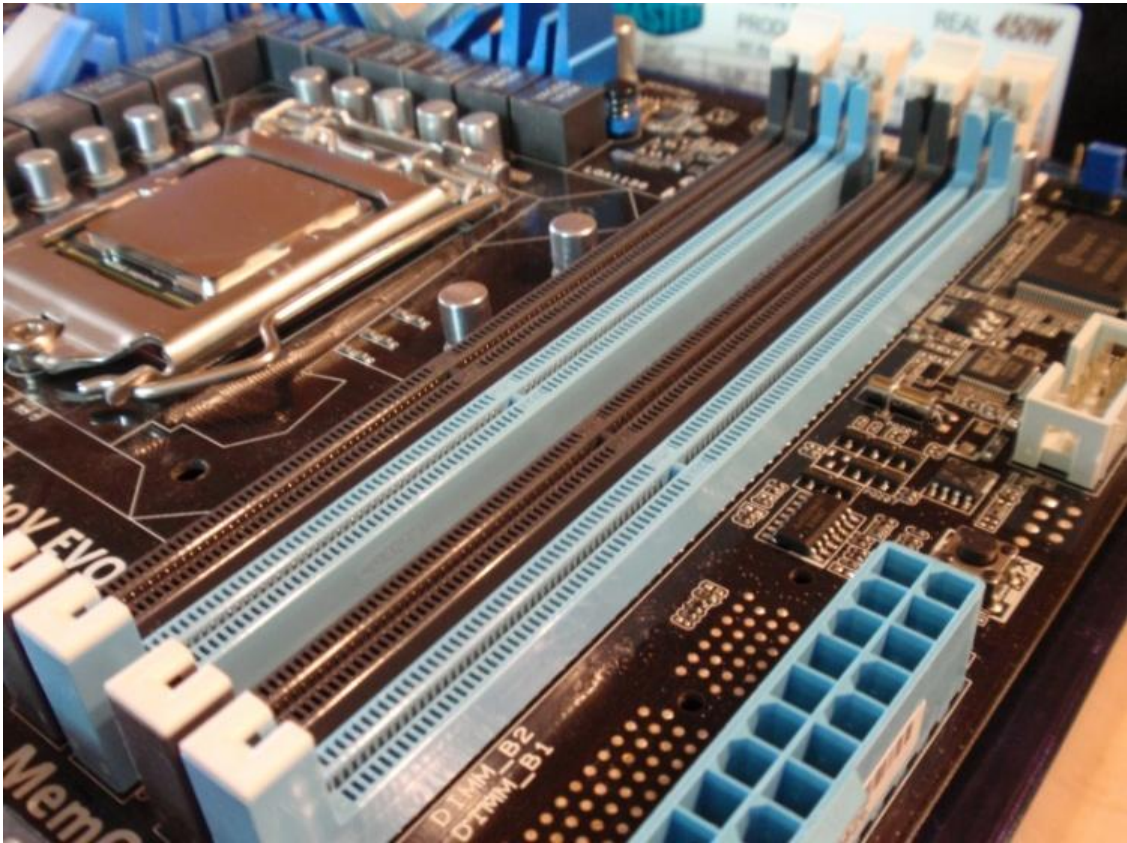
Aseta prosessorin jäähdytys siili prosessorin päälle siten, että 4 kiinnityspinniä osuvat niille tarkoitetuille paikoille. (Kuvio 8.) Prosessorin ja jäähdytys siilin välissä on käytettävä lämpöä johtavaa tahnaa, joka onkin valmiiksi jo tässä jäähdytys siilissä kiinni.

Purista kahta vastakkaista lukitusnastaa kiinni samanaikaisesti. Näin varmistat jäähdytys siilin tasaisen kiinnittymisen eikä suorittimen ytimeen kohdistu turhaa rasitusta. Liittimet naksahtavat, kun ovat lukittuneet paikoilleen, mutta voit emolevyn ympäri kääntämällä varmistaa, ovatko lukitustapit kiinnittyneet oikein.



*Kuvio 9. Suorittimen tuulettimen virtajohto*

Muista kiinnittää myös suorittimeen jäähdytyssiilin tuulettimen virtajohto sille merkittyyn paikkaan CPU\_FAN. (Kuvio 9.)



*Kuvio 10. Muistikampojen paikat*

Muistikampoja asennettaessa pitää huomioida kammoissa oleva lovi, joka vastaa emolevyllä olevien muistipaikkojen tappeja, millä varmistetaan, että kammat ovat oikein päin. Muistipaikkojen usean määrän vuoksi kannattaa aina tarkistaa emolevyn ohjekirjasta oikeat kampojen sijoituspaikat. Tässä tilanteessa ne ovat vaaleansiniset paikat. Avaa lukituskiinnikkeet, elleivät ne ole jo auki, painamalla niitä ulospäin. (Kuvio 10.)





*Kuvio 11. Muistikammat paikallaan*

Aseta muistikammat pystysuoraan ja paina ne tasaisesti paikalleen, kunnes lukituskiinnike naksauttaa kiinni. (Kuvio 11.) Tässä vaiheessa joutuu käyttämään hieman voimaa, mutta jos kampa ei mene paikalleen, tarkista vielä, että kampa on oikeinpäin.

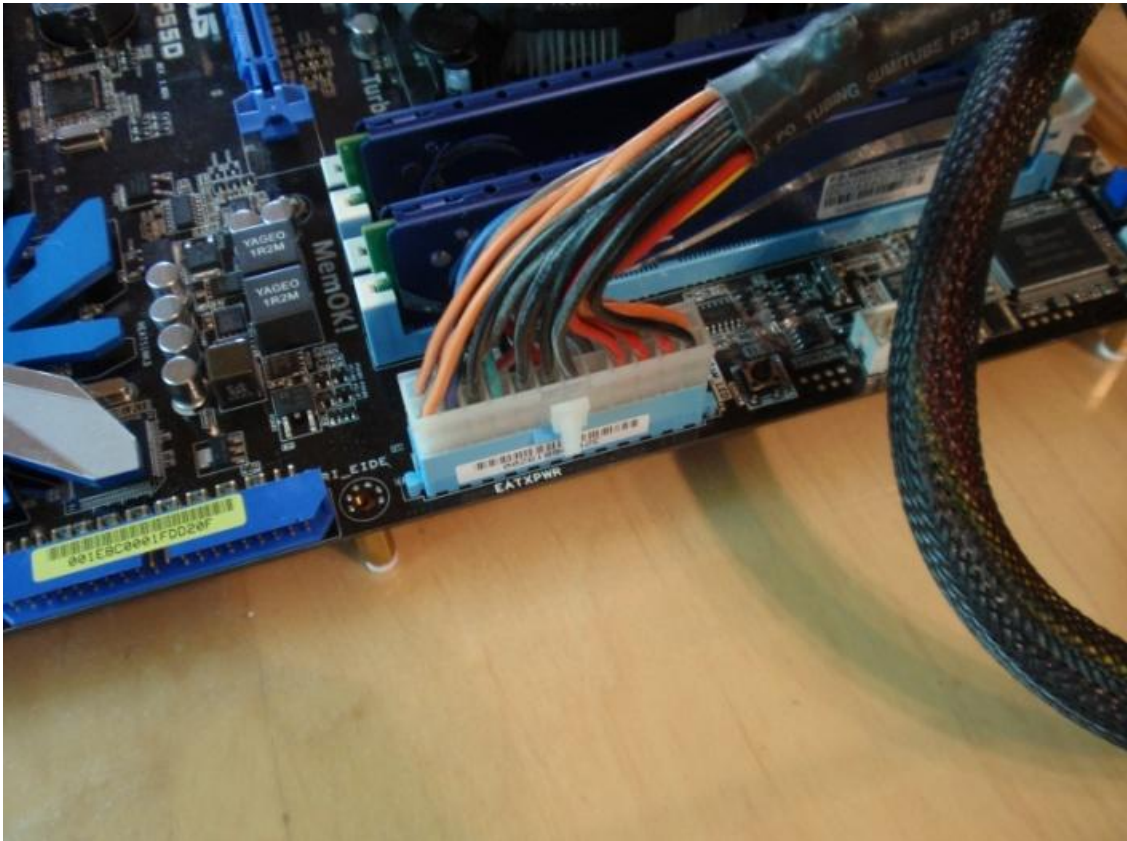
### 5.3 Emolevyn asentaminen koteloon



Kuvio 12. Emolevy kotelossa

Seuraavaksi voidaan siirtää emolevy koteloon (Kuvio 12.) ja ruuvata sen kiinni kotelon seinään. Ruuvaa emolevy kiinni ruuveilla. Älä koske ruuvimeisselillä emolevyyn, jotta mikään osa ei vaurioidu. Kiristä ruuvi, että se pysyy kunnolla kiinni.

Kun emolevy on saatu kiinnitettyä koteloon kiinni, kytketään virtalähteen ja kotelon johdot kiinni niille tarkoitetuille paikoille.



*Kuva 13. Virtalähteen kytkeminen.*

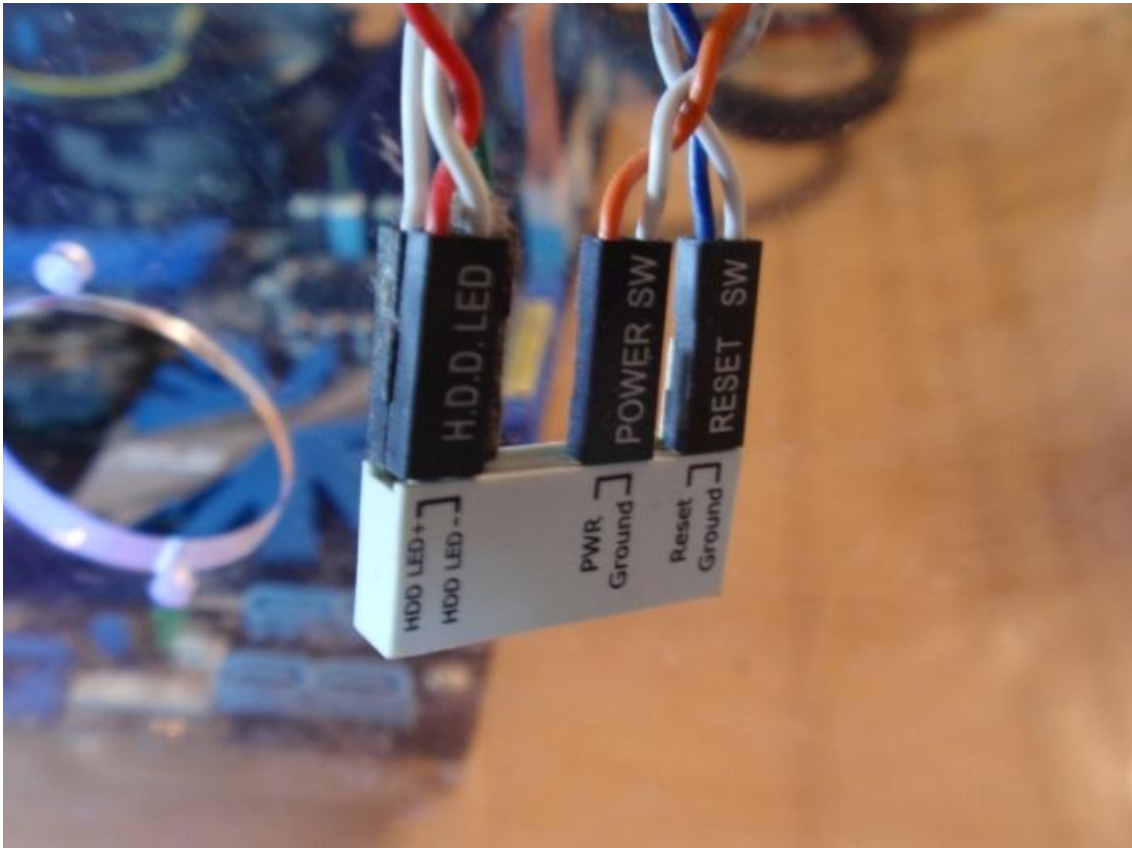
Liitä virtalähteen 20- tai 24-johtoinen liitin emolevyllä sille olevaan paikkaan. Katso liittimen muotoja, liitin ei mene paikalleen väärinpäin. Paina liittintä tasaisesti, kunnes lukituskiinnike napsahtaa ja liitin lukittuu paikalleen. (Kuvio 13.)



*Kuvio 14. Suorittimen lisävirran johdon kytkeminen*

Laita paikalleen myös emolevyn tarvitsema nelijohtoinen virtalähteen lisävirtajohto, sillä suoritin tarvitsee tarpeeksi virtaa.. Liitin menee vain oikein päin paikalleen. (Kuvio 14.)





*Kuvio 15. Kotelon painikkeiden johdot ja valojen kytkeminen*

Kytke kotelon virtaliittimet , resetkytkimet, pc-speaker ja merkkivalojen liittimet emolevyn mukana tulleeseen sovitepalaan joka helpottaa johtojen kytkemistä. (Kuvio 15.) Liittimessä ja sovitinpalassa on vastaavat tekstit, joten kytkeminen on helppoa.



## 5.4 Näytönohjaimen ja massamuistien asennus



*Kuvio 16. Näytönohjain*

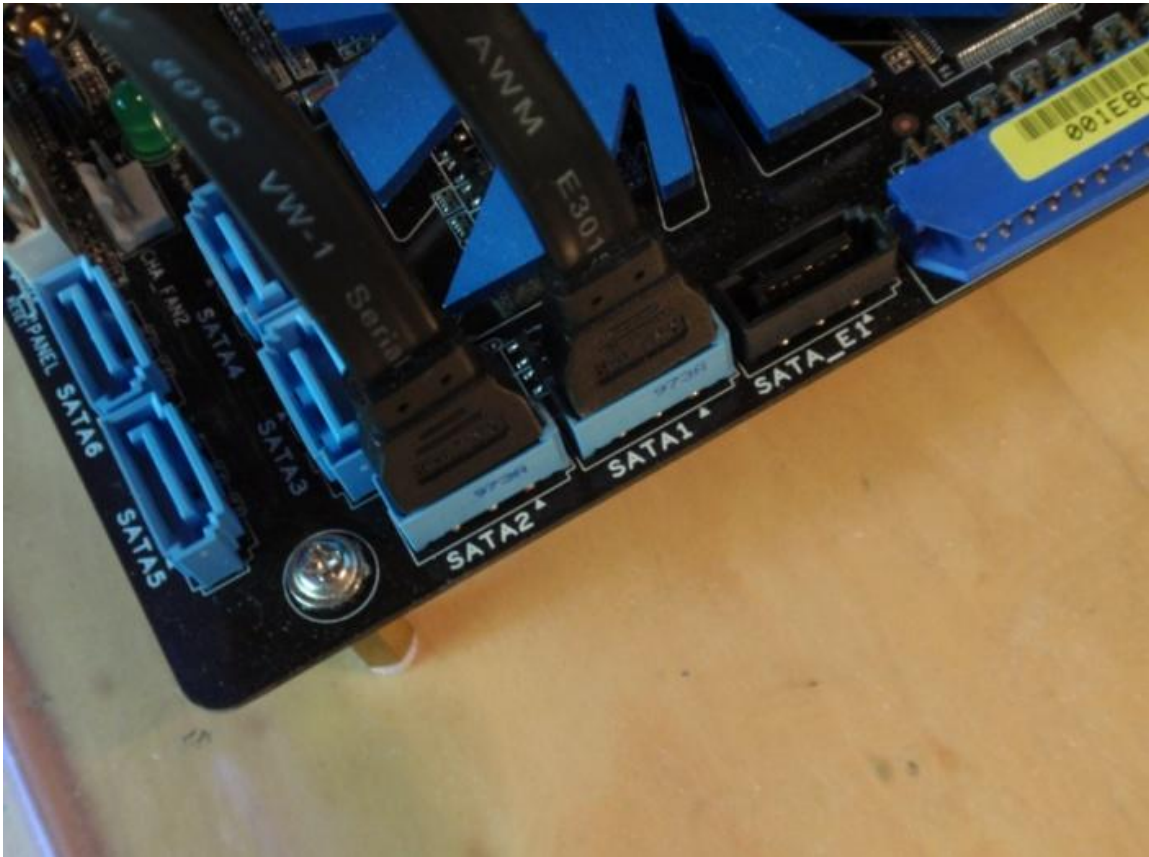
Aseta näytönohjain sille varattuun paikkaan. Paina näytönohjainta emolevyä kohti, kunnes lukitussalpa napsahtaa kiinni, ja muista ruuvata näytönohjain kiinni koteloon varmistamaan kortin varma kiinnitys ja pysyminen suorassa. (Kuvio 16.)

Muista myös näytönohjaimen vaatima virtajohto.



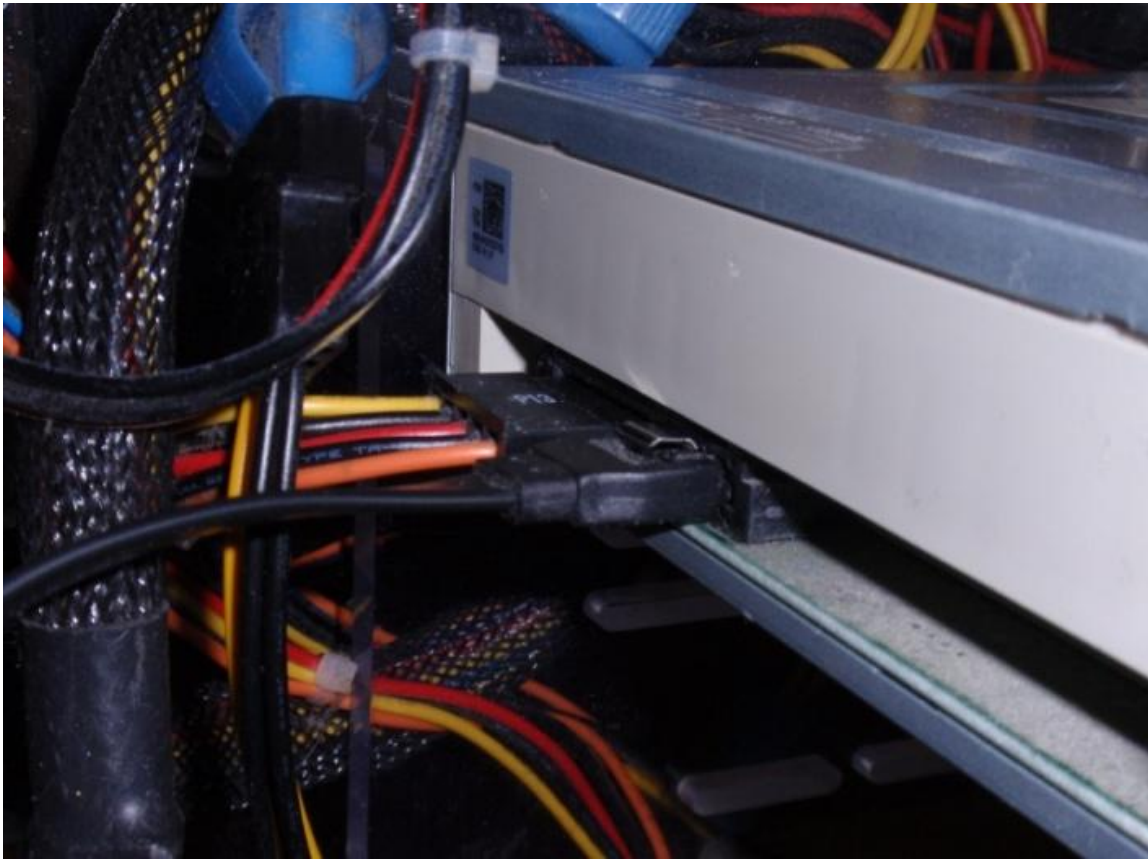
*Kuvio 17. DVD-asema ja kiintolevy*

Kiinnitä DVD-asema ja kiintolevy neljällä ruuvilla kummaltakin puolen niille tarkoitettuun kehik-  
koon, ja aseta se koteloon paikalleen.



*Kuvio 19. DVD-aseman ja kiintolevyn datakaapelit*

Kytke DVD-aseman kaapeli emolevyllä olevaan SATA 1 paikkaan ja kiintolevyn kaapeli SATA 2 paikkaan. (Kuvio 19.)



*Kuvio 20. DVD aseman virta ja datakaapeli*

Kytke SATA- ja virtakaapelit DVD-asemaan ja kiintolevyyn. (Kuvio 20.)

Tämän vaiheen jälkeen meillä on täysin kokonainen tietokoneen keskusyksikkö. Kun kaikki laitteet ovat paikallaan, on hyvä varmistaa että kaikki roikkuvat irtojohdot eivät ole edessä tai uhkaa roikkua lähellä tuulettimia, joihin ne voisivat takertua. Irtojohdot onkin tästä syystä hyvä kiinnittää pois edestä esimerkiksi nippusiteillä koteloon kiinni. Kotelo kannattaa jättää tässä vaiheessa vielä auki, koska seuraavaksi kytketään oheislaitteet kiinni ja testaamme lähteekö tietokone päälle. Jos tietokone ei käynnisty, tarkista kaikki johtojen kytkennät uudestaan.

## 6 TIETOKONEEN KOKOAMINEN ENSIMMÄISEN KERRAN

Edellä tehtyjen ohjeiden perusteella on tarkoitus selvittää, miten tietokoneen keskusyksikön kokoamisesta selviää sellainen henkilö, jolla ei ole aikaisempaa kokemusta tietokoneen komponenteista eikä kokoamisesta.

Testin kohteena on nuori naishenkilö. Testissä käytetyt komponentit ovat samat kuin ohjeissa, joten hämmennystä ei pitäisi syntyä. Komponentit ovat irrallaan valmiiksi pöydällä ja työkaluina ovat pelkästään niiden mukana tulleet ohjekirjat jos jotain täytyy tarkistaa, ja tietenkin ruuvimeiseli.

Testin tarkoituksena on seurata kokoamisen onnistuminen ja se, kuinka kauan aikaa kokoamiseen menee. Itse seuran vierestä neuvomatta, ellei testihenkilö itse sitä pyydä. Lopussa, kun ja jos tietokone on saatu koottua onnistuneesti kirjaan ylös ajan ja sen mitä ongelmia kokoamisessa ilmeni.

### 6.1 Kokoamisen aloitus

Testin henkilö tutustuu ensin perusteellisesti ohjeisiin ja tutkii komponentit läpi, minkä jälkeen hän alkaa koota tietokonetta. Keskusyksikkö alkaa pikkuhiljaa rakentua kokonaisuudeksi, eikä mitään isompia ongelmia näytä ilmaantuvan. Lopulta kotelossa näyttäisi olevan kaikki tarvittavat osat.

### 6.2 Kokoamisessa ilmenneet ongelmat

Kokoaminen sujui yllättävän ongelmitta huolimatta siitä että, kokoaja oli ensikertalainen. Ainoat ongelmapaikat tuntuivat olevan uskallus käyttää tarvittavaa voimaa useimpien kiinnityskappaleiden lukittumiseen. Tässä syynä oli pelko osien rikkoontumisesta. Osat, joiden kohdalla tämä ilmeni, olivat suorittimen jäähdytysiin kiinnittäminen ja muistikammat. Kaikki muut osat menivät paikalleen vaivattomasti ja varmoin ottein.

### 6.3 Kokoamisen lopputulos

Kokoamiseen meni aikaa kokonaisuudessaan noin 45 minuuttia. Viimeisenä tietenkin tarkastettiin että ovatko osat kiinni ja käynnistyykö kone. Pikaisen tarkastamisen jälkeen hyväksyin, että osat

ovat kiinni oikein ja käynnistän tietokoneen ja kyllä, totean asennuksen onnistuneen. Verrattuna omaan asennusaikaani tässä kokoamisprosessissa vierähti ehkä noin puolet kauemmin, mutta silti olen hyvin tyytyväinen tulokseen.



## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyöstä tuli onnistunut ja sille asetetut tavoitteet saavutettiin. Asennusohjeiden perusteella tietokoneen kokoaminen onnistui ensikertalaisen toimesta mainiosti. Vertailemalla valmiita konepaketteja ja itse tehtyä konetta tulokseksi tuli, että itse koottuna tietokoneesta tulee jonkin verran halvempi ja silloin myös takuut ja tieto oman tietokoneen komponenteista ovat parempia. Pakettikoneissa ei vieläkaan ilmoiteta täysin tarkkaan mitä tietokoneen sisällä on, esimerkiksi emolevystä ei löydy mainintaa.

Tässä opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen takia aion vielä suositella kasaamaan tietokoneen itse jatkossakin, jos sillä pitää tehdä jotain hieman vaativampaa kuin pelkkää Internetissä selausta. Hinta ja laatusuhde on parempi, ja päivittäminen on helppoa, kun tietää, mitä tietokoneen sisällä on.

## LÄHTEET

ABIT KR7A manuaali 2001. (Ei julkaisupaikkaa eikä julkaisijaa).

Asus P7P55D manuaali 2010. (Ei julkaisupaikkaa eikä julkaisijaa).

Flyktman, R. 2008. Rakenna oma tietokone. 1. painos. Jyväskylä: Gummerus.

Leather, A. 2011. Most computers replaced after 4.5 years. Hakupäivä 16.5.2011 <http://www.bit-tech.net/news/hardware/2011/05/12/most-computers-replaced-after-4-5-years/1>.

Rousu, P. 2009 Tee-se-itse PC. Mikrobitti 2009. (4), 58 – 63.

Tilastokeskus 2011. Internetyhteydet ja internetin käyttö. Hakupäivä 27.10.2011 [http://www.stat.fi/til/sutivi/2011/sutivi\\_2011\\_2011-11-02\\_kat\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/sutivi/2011/sutivi_2011_2011-11-02_kat_001_fi.html).



# LIITTEET

## LIITE 1



**ASUS**  
Inspiring Innovation • Persistent Perfection

### ASUS ESSENTIO CG8350

On tehokas pöytätietokone pelikäyttöön

Järjestelmää vahvistaa neljällä ytimellä varustettu Intelin huippunopea 2nd gen Intel® Core™ i5-2320 -prosessori, 12 gigatavua keskusmuistia ja teräsvuorustettu kovalevy.

Pelit ja elokuvat kiihdyttää nopea NVIDIA® GeForce GTX 560 Ti 1 GB -näytönohjain, jossa on 1 GB omaa muistia. Käyttöjärjestelmänä Alto Windows® 7 Home Premium (64 bit).

**SPEC** | 2nd gen Intel® Core™ i5-2320 Prosessori (3.0 GHz) - Alto Windows® 7 Home Premium - NVIDIA® GeForce GTX 560 Ti 1 GB - 12 GB keskusmuisti DDR3 - 1 TB SATA II HDD (7200RPM) - DVD 2x laite - 2x USB 3.0

**Suositteluhinta: 949,90 Euroa**

### ASUS ESSENTIO CM6730

On tehokas pöytätietokone koti- ja viihdekäyttöön

Järjestelmää vahvistaa neljällä ytimellä varustettu Intelin huippunopea 2nd gen Intel® Core™ i7-2600 prosessori, kuusi gigatavua keskusmuistia ja teräsvuorustettu kovalevy.

Pelit ja elokuvat kiihdyttää - NVIDIA® GeForce GT 530 -näytönohjain, jossa on 1 GB omaa muistia. Käyttöjärjestelmänä Alto Windows® 7 Home Premium (64 bit).

**SPEC** | 2nd gen Intel® Core™ i7-2600 Prosessori (3.3 GHz) - Alto Windows® 7 Home Premium - NVIDIA® GeForce GT 530 1 GB - 6 GB keskusmuisti DDR3 - 1 TB SATA II HDD (7200RPM) - DVD 2x laite - 2x USB 3.0








**Suositteluhinta: 749,90 Euroa**

Luo, pidä yhteyttä ja jaa.  
Windows 7

Kuvio 21. Lehtimainos konepaketista.

## LIITE 2

### Ostoskori








	<b>Codegen M-610 mustanharmaa, tornimallinen</b> ATX-kotelo 400W virtalähteellä Tyylin riemuvoitto! Rakenna oma tietokone tähän Codegenin koteloon 400W:n virtalähteellä. Paikat kolmelle 5.25", yhdelle 5.25" optiselle	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="1"/>	x 49,90 € <b>49,90 €</b>
	<b>Kingston HyperX 8 GB (2x4 GB) DDR3 1600 MHz CL9</b> XMP T1 Series -muistimodulipaketti Kingstonin muistimodulit ovat huippulaadukkaita, huippunopeita sekä erittäin hyvin yhteensopivia. Valmistajalta elinikäinen	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="2"/>	x 53,90 € <b>107,80 €</b>
	<b>Asus ENGTX560 DC/2DI/1GD5 NVIDIA GeForce GTX560 1 GB</b> -näytönohjain PCI-e-väylään Huipputehokas yhden grafiikkapiirin näytönohjain! Täyttä tehoa ja uusimpaa teknologiaa NVIDIA! GTX560 on tehokortti pelikäyttöön,	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="1"/>	x 179,90 € <b>179,90 €</b>
	<b>Asus DRW-24B3ST/BLK/G/AS 24x DVD+-RW, musta /</b> retail-pakattu Tasokas 24X-nopeudella kirjoittava DVD+-RW -asema pöytätietokoneeseen. SATA-liitäntä. Retail-pakattu Ominaisuudet: Liitäntä: SATA Väri: musta	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="1"/>	x 22,90 € <b>22,90 €</b>
	<b>Intel Core i5 2320 3.0 GHz LGA1155 -suoritin, boxed</b> Intelin uuteen LGA1155-kantaan suunniteltu suoritin Sandy Bridge -arkkitehtuurilla. Ominaisuudet: Ydin: Sandy Bridge, 32nm, 4 ydintä Kellotaajuus: 3.0 GHz Kanta:	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="1"/>	x 178,90 € <b>178,90 €</b>
	<b>Seagate SV35.5 1 TB SATA2 3.5" 7200 RPM 32 MB -</b> kovalevy SATA-väylään Seagate SV35.5 -kovalevysarja tarjoaa Enterprise-tason luotettavuutta ja suorituskkyä esim. videovalvontajärjestelmiin	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="1"/>	x 96,90 € <b>96,90 €</b>
	<b>Intel DH55HC LGA1156 ATX-emolevy H55-piirisarjalla</b> varustettu emolevy Intelin uusille LGA1156-kantaisille Core i5 ja i3-suorittimille. Tukee uusien Clarkdale-suorittimien integroitua grafiikkasuoritinta. Tekniset tiedot:	<input type="checkbox"/> Poista	<input type="text" value="1"/>	x 103,90 € <b>103,90 €</b>

**Yhteensä**  
**740,20 €**

**Osta tuotteet**

Kuva 21. Pelikoneen komponentit.

### LIITE 3

Ostoskorisi					
	Tuotekoodi	Valmistaja	Hinta	Kpl	Yhteensä
	SDX145HBGMBOX	AMD	40.00€	<input type="text" value="1"/>	40.00€
	Sempron 145 2,8Ghz, AM3 1MB, 45W				
	N68C-S-UCC	AsRock	49.00€	<input type="text" value="1"/>	49.00€
	N68C-S UCC, AM2/AM2+/AM3, nForce 630a, DDR2/3, GeForce 7025, mATX				
	AD3U1333B1G9-2	A-Data	22.40€	<input type="text" value="1"/>	22.40€
	2x1GB, DDR3 1333MHz, CL9				
	HD253GJ	Samsung	66.00€	<input type="text" value="1"/>	66.00€
	250GB F3, 3.5", 7200rpm, 16MB				
	6KUABS	Compucase	26.00€	<input type="text" value="1"/>	26.00€
	Compucase minitower, ilman virtalähdettä 2x5 1/4 " 3x3 1/2 ", musta/hopea				
	DRW-24B3ST/BLK/B/AS	Asus	22.90€	<input type="text" value="1"/>	22.90€
	DRW-24B3ST, polttava DVD-asema, SATA, Musta Bulk				
	PSU-240	FSP	37.00€	<input type="text" value="1"/>	37.00€
	virtalähde, 350W, ATX12V ver 2.2, aktiivi PFC, 120mm tuuletin 80PL				
Yhteensä:					263.30€
					<input type="button" value="Tyhjennä ostoskori"/> <input type="button" value="Kassalle"/>

Kuva 22. Peruskoneen komponentit.